

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-118921

(43)Date of publication of application : 11.05.1989

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

G11B 19/02

(21)Application number : 62-275735

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI PROCESS COMPUT ENG INC

(22)Date of filing : 02.11.1987

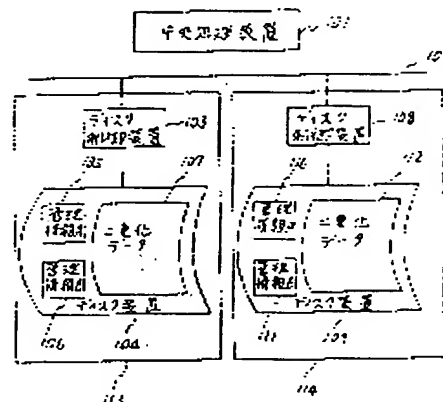
(72)Inventor : IIZUKA TAMIO  
KASASHIMA HIROKAZU  
KUWABARA KEIJI  
IIZIMA SABURO

## (54) CONTROL METHOD FOR DUPLEX DISK

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the forming flexibility of a system by adding a table to a disk device itself to be duplicated to control the duplex state of said disk device and updating said table when the state of the duplex disk has a change.

**CONSTITUTION:** This control system comprises a CPU 101 and disk controllers 103 and 108 and disk devices 104 and 109 which are connected to a system bus 102. The devices 104 and 109 store the control information 105, 106, 110 and 111 for control of their duplication. The same contents of two pieces of control information are set on different cylinders and tracks within a disk. Then these control information are controlled together with updating when the duplex state has a change. In such a constitution, no special hardware is required and no limitation is needed for formation of a system. Thus the system is formed with high flexibility and extensibility.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-118921

⑬ Int. Cl.

G 06 F 3/06  
G 11 B 19/02

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

B-6711-5B  
F-7627-5D

⑭ 公開 平成1年(1989)5月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 二重化ディスク制御方法

⑯ 特 願 昭62-275735

⑰ 出 願 昭62(1987)11月2日

⑱ 発 明 者 飯 塚 民 生 茨城県日立市大みか町5丁目2番1号 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 笠 嶋 広 和 茨城県日立市大みか町5丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社 茨城県日立市大みか町5丁目2番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 秋本 正実  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

二重化ディスク制御方法

2. 特許請求の範囲

1. 二重化されたディスクの各々がマスター状態、スレーブ状態、あるいは切り離し状態のいずれの状態にあるかを示す状態情報、及びこれらの情報の更新回数を含むところの管理情報を格納したテーブルを各ディスク内の記憶部に設けるとともに、各ディスクの状態が変化したときあるいはオペレータよりの変更指示があつたときには、各ディスクの状態を上記テーブル上で変化後の状態に更新し、該更新したテーブルの管理情報を用いて各々のディスク動作を制御することを特徴とする二重化ディスク制御方法。
2. 二重化されたディスクの立ち上げ時には、各ディスクの前記テーブル内の管理情報を読出して比較し、もし不一致があれば前記更新回数により大きい方の管理情報に双方のテーブル内容を一致化させる処理を行うことを特徴とする特

許請求の範囲第1項記載の二重化ディスク制御方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電子計算機システムにおける二重化ディスクの制御方法に関するものである。

〔従来の技術〕

電子計算機システムのディスクを二重化して高信頼化を図る場合、二台のディスクのどちらをマスターとするか、などの構成制御や、データ書き込みの制御など、二重化したための制御が必要となる。このための従来の制御方法としては、特開昭61-249132号に記載のように、ディスク制御装置に二重書き制御回路を内蔵したものや、特開昭61-250720号に記載のように、ディスク制御装置に状態保持部を設けて停電前の二重化ディスク状態を復旧するものがある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の二重化ディスク制御方法では、二重化制御用の特別な装置を使用することを前提にしてい

るため、異なる制御装置間で二重化することについて考慮されておらず、システム構築の柔軟性に欠けるという問題があった。また、二重化ディスク状態の保持においても、不揮発性メモリを使用しないと停電などによるシステムダウンで二重化ディスク状態が消えてしまい、再立上げ時に停電前の状態に復旧できないという問題があった。

本発明の目的は、二重化ディスク制御を行なう上で特別な装置を使用せずに、二重書き、状態の保持、管理情報の一致化、二重化ディスク構成制御などの制御を行う二重化ディスク制御方法を提供するにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、二重化されるディスク装置自身に該当ディスクの二重化状態を管理するテーブルを配置し、二重化ディスクの状態が変化した時にこのテーブルを更新することにより、達成される。

#### 〔作用〕

二重化状態を管理するテーブルを二重化されるディスク装置上に配置し、二重化状態変化時にこ

のテーブルを更新しながら制御するので、特別なハードウェアを必要としない。また、二重化データアクセス中に停電が起きて、システムの再立上げ時に各ディスク装置から管理テーブルを読み出し一致化を行なうので、管理テーブルの不一致を自動的に回避でき、停電前の運転モードを継続することができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を説明する。第1図は、本発明の方法を用いた電子計算機システムの構成例を示すもので、中央処理装置101とシステムバス102に接続される2台のディスク制御装置103、108（制御部）、及びディスク装置104、109（記憶部）から構成される。このシステムバス102やディスク制御装置103、108は、二重化ディスク用の特別なものでなく、一般的なものである。一方、ディスク装置104、109それぞれには、二重化を管理するための管理情報105と106、110と111が設けられ、同一ディスク装置内の2つの管理情報は同じ

内容のものが異なるシリンダ、トラックに配置されている。なお、以後では単にディスク（113、114）と呼ぶときは、上記のディスク制御装置及びディスク装置をまとめた装置を示すものとする。

各ディスクへの二重書きや二重化構成制御は、上記の管理情報を基に中央処理装置101上のプログラムで行われる。この管理情報の更新は、ディスクに障害が生じたときか、コマンドによりオペレータから構成変更を指示されたときに行われる。

第2図は管理情報の内容を示すもので、ディスクステータス202、他系ディスク情報203、更新カウンタ204から成る。

ディスクステータス202は、二重化ディスクの状態を表わす。ディスクは、基本的にマスターディスク（リード及びライトを行なうディスクで二重化ディスク主系ディスクである）、スレーブディスク（マスターディスクのバックアップ用ディスクでディスクのライトのみ行なわれる。マス

ターディスクに障害が発生するとスレーブディスクがマスターディスクに切り換わる）、切り離しディスク（ディスクに障害が発生しシステムから切り離された状態のディスク）という3つのステータスを有する。ディスクステータス202は、自系ディスクのこの3つのステータスとともに、他系のディスク状態も含んでおり、第3図に示すような内容である。

他系ディスク情報203は、自系ディスクと対になるもう一方のディスク位置（アドレス）を示す情報で、各ディスクが相互に指し合っている。

更新カウンタ204は、ディスク装置内にある管理情報の更新回数を示すものである。詳しくは後で述べる。

一般に二重化ディスクシステムでは、システム構築時に片方のディスクをマスターディスクとし、もう一方のディスクをスレーブディスクと定義する。そしてシステムを立ち上げた後は、第4図に示すようにディスクリードをマスターディスクより行ない、ディスクライトは両方のディスクに行

なう両系同期運転に入る。

オンライン動作中の二重化ディスクの構成制御としては、(1) マスター、スレーブディスクの切り換え、(2) マスターあるいはスレーブディスクの切り離し、(3) 切り離しディスク交換後の二重化データコピー、(4) 切り離しディスクのシステム再組込みがある。この構成制御を行なう際には、各ディスク装置内の管理情報A、Bを更新する必要がある。この管理情報の更新処理フローを第5図に示す。

まず各ディスク装置内管理情報A、Bの照合501、502、505を行なう。この各照合処理の詳細は第6図に示されている。即ち、処理501、502、503でディスク装置から管理情報AあるいはBをリードしてサムチェックを行ない、各情報が正常か異常かをチェックする。A、B両方が正常の場合、処理504で各管理情報内の更新カウンタを比較し、不一致か一致かチェックする。一致していれば管理情報Aを優位情報とする。不一致の場合は、処理505、506で更

新カウンタの大きい方の管理情報をもう一方の管理情報にコピーし一致化を行なう。この場合の優位情報は、更新カウンタの大きい方となる。また、処理502、503で片方の管理情報に異常があった場合は、正常な方の情報を優位情報とし、処理505、506でこの優位側管理情報を異常側管理情報はヘコピーする。しかし、処理507のように両方の管理情報で異常を検出した場合は、このディスク装置に優位管理情報なしとみなす。

以上の第6図の手順で一つのディスク装置内の管理情報を照合し、各ディスクの優位管理情報が決定される。これは第5図の処理501、502、505のそれぞれで実行され、その結果、両方のディスクで優位管理情報なし(優位なし)となった場合は、マスター、スレーブ両ディスクのダウンとみなして、エラー処理503を行う。

片方のディスクで優位無しとなった場合は、優位管理情報のある側のディスク内管理情報のみを処理504、506にて更新する。この更新では、ディスクステータスの変更と更新カウンタの1加

算を行う。

両方のディスクで優位管理情報があつた場合は、処理507でどのような構成制御をするかを判定する。この結果、スレーブの切り離しであれば、マスターディスク側の管理情報を先に更新し(処理510)、スレーブディスク側を更新する(処理511)。この他のマスターディスクの切り離しやマスターディスクとスレーブディスクの切り換えなどはスレーブディスクの管理情報を先に更新し(処理508)、マスターディスクを更新する(509)。つまり、構成制御後にマスターディスクになる方を先に更新する規則である。

更新には、通常合計4回のディスクアクセスが必要で、この更新中に停電が発生すると各管理情報に布一致が生じてしまう。この不一致を検出するため、ひとつの管理情報を更新する度に管理情報内の更新カウンタを1加算する。再立ち上げ時にこのカウンタを相互に比較しあうことにより、管理情報を一致化し自動的に更新中であつた構成に復旧する。

次に第7図を用いてこの立ち上げ処理での管理情報一致化を説明する。まず、更新処理と同じように各ディスク装置内の照合を行ない、管理情報A、Bを一致化し優位管理情報を決定する。もしこの照合処理701、702によりどちらかのディスクで優位なしとなった場合は、一致化を行わず、処理703で2つのディスクを一重化ディスクとして以後の処理をする。両方のディスクにおいて優位ありとなった場合は、処理704で対となる2つのディスクの他系ディスク情報がお互いに指し合っているかチェックする。お互いを指し合っていない場合は、処理708で二重化ディスク構築異常としてエラー処理後システムを停止する。お互いを指し合っている場合は、それぞれのディスクの更新カウンタが一致しているかどうかを処理705でチェックする。もし不一致ならば、処理709において更新ディスクの大きい方の管理情報内ディスクステータス、更新カウンタを小さい方の管理情報に書き込みし、処理707のオンライン制御に移る。更新カウンタが一致し

ていた場合は、次に処理706でディスクステータスが一致しているかをチェックする。一致していたら処理707のオンライン制御処理を行ない、不一致の場合は処理708のエラー処理後システムを停止する。

本実施例によれば特別なハードウェアを使用しなくても、従来の二重化方式と同等の二重化ディスク制御を実現できる。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、二重化ディスク用の特別なハードウェアが不必要であるため、どの様なディスク制御装置に接続されるディスク装置でも二重化制御の対象とすることができるので、二重化ディスクのシステム構築の制限がなくなり柔軟性、拡張性にとむシステム構成が可能になるという効果があり、また、二重化用の特別なハードウェアを使用しないので低価格なシステム構成が可能になるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

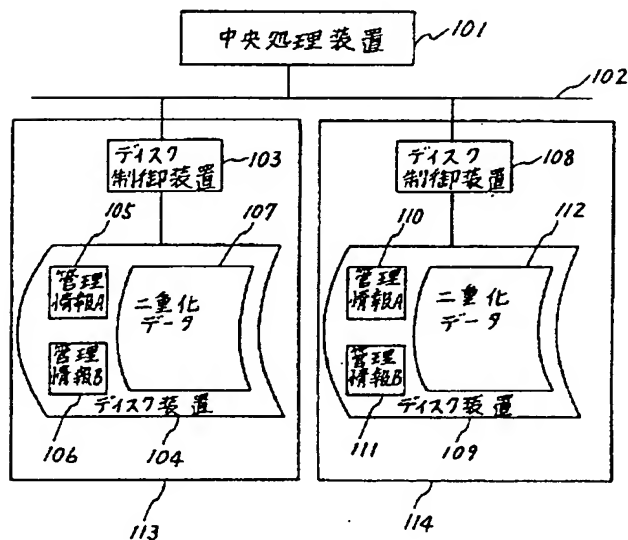
第1図は、本発明の一実施例を示すシステムの

構成図、第2図は二重化管理情報の構成図、第3図はディスクステータスの内容の一覧表、第4図は二重化ディスクの運転説明図、第5図は管理情報の更新手順を示すフロー図、第6図は管理情報の照合チェック手順を示すフロー図、第7図は立ち上げによる管理情報一致化処理のフロー図である。

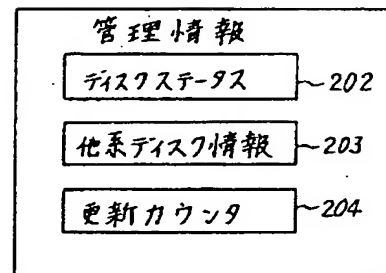
103, 108…ディスク制御装置、105, 106, 110, 111…二重化管理情報、104, 109…ディスク装置。

代理人 弁理士 秋本正実

第1図



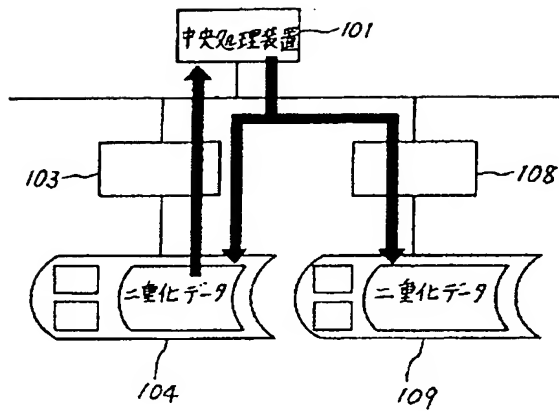
第2図



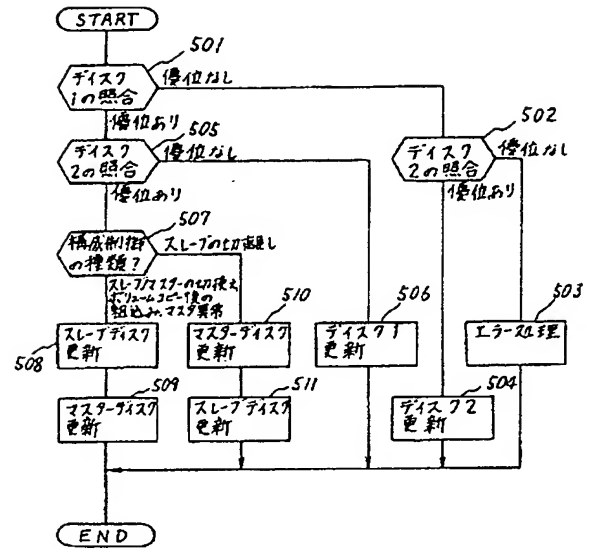
第3図

NO	ステータスの意味	202
1	一重化ディスク	
2	自系マスターディスク/他系切り離しディスク	
3	自系マスターディスク/他系スレーブディスク	
4	自系スレーブディスク/他系マスターディスク	
5	自系切り離しディスク/他系マスターディスク	

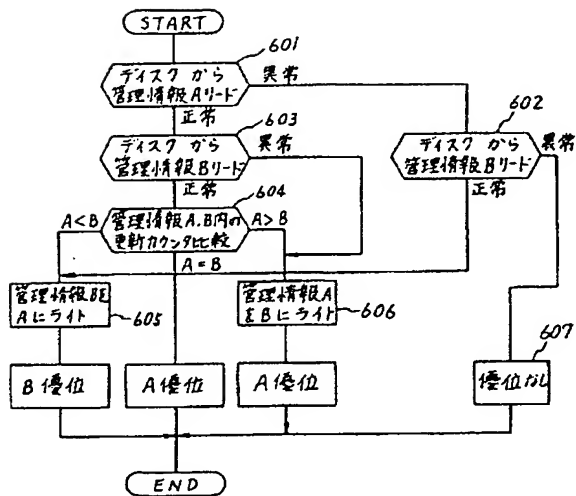
第4図



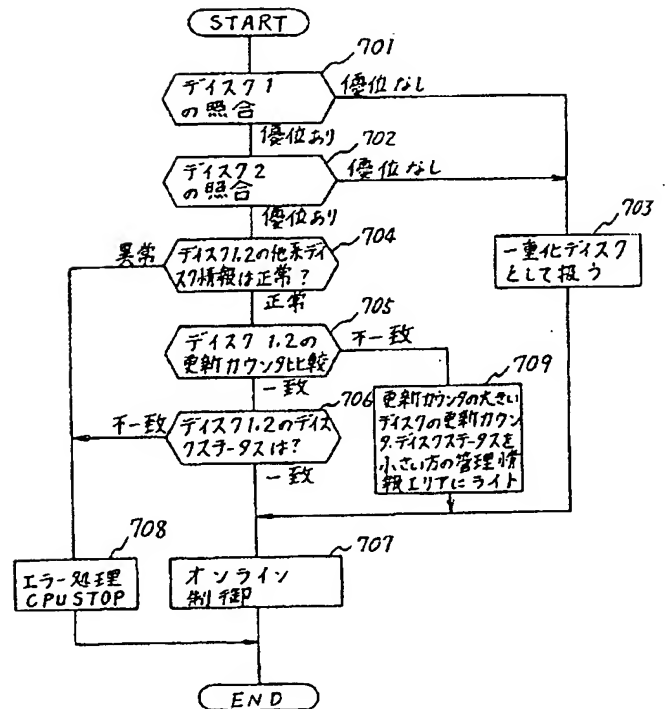
第5図



第6図



第7図



第1頁の続き

⑫発明者 桑 原

啓 二

茨城県日立市大みか町5丁目2番1号 株式会社日立製作  
所大みか工場内

⑬発明者 飯 島

三 郎

茨城県日立市大みか町5丁目2番1号 日立プロセスコン  
ピュータエンジニアリング株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**